

[print](#) | [export](#)

Publication number: JP2002218478 A2
Publication country: JAPAN
Publication type: APPLICATION
Publication date: 20020802
Application number: JP20010012196
Application date: 20010119
Priority: JP20010012196 20010119 ;
Assignee^{std}: FUJI PHOTO FILM CO LTD ;
Inventor^{std}: HYODO MANABU ;
International class¹⁻⁷: H04N9/04 ; G03B7/08 ; G03B7/091 ; H04N5/235 ; H04N9/73 ;
International class⁸: G03B7/08 20060101 I C ; G03B7/08 20060101 I A ; G03B7/09 20060101 I C ; G03B7/09 20060101 I A ; H04N5/23 20060101 I C ; H04N5/23 20060101 I A ; H04N9/04 20060101 I C ; H04N9/04 20060101 I A ; H04N9/73 20060101 I C ; H04N9/73 20060101 I A ;
Title: METHOD FOR CONTROLLING AUTO WHITE BALANCE FOR DIGITAL CAMERA AND DIGITAL CAMERA
Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To satisfactorily control the white balance of each color image signal obtained at the time of performing bracketing photographing. SOLUTION: When a shutter button is pressed down in a bracketing mode (step S36), an object is consecutively and respectively photographed at an exposure value lower than a proper exposure value, the proper exposure value and an exposure value higher than the proper exposure value, and R, G and B signals obtained by the respective photographing are once stored in a memory (step S38, S40 and S42). A signal white balance correction value is next calculated on the basis of the R, G and B signals for the three photographs (step S44). The R, G and B signals for the three photographs are respectively subjected to white balance control based on the white balance correction value (step S46).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-218478
(P2002-218478A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データコード*(参考)
H 0 4 N 9/04		H 0 4 N 9/04	B 2 H 0 0 2
G 0 3 B 7/08		G 0 3 B 7/08	5 C 0 2 2
	7/091		5 C 0 6 5
H 0 4 N 5/235		H 0 4 N 5/235	5 C 0 6 6
9/73		9/73	Λ
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-12196(P2001-12196)

(22) 出願日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 兵藤 学

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

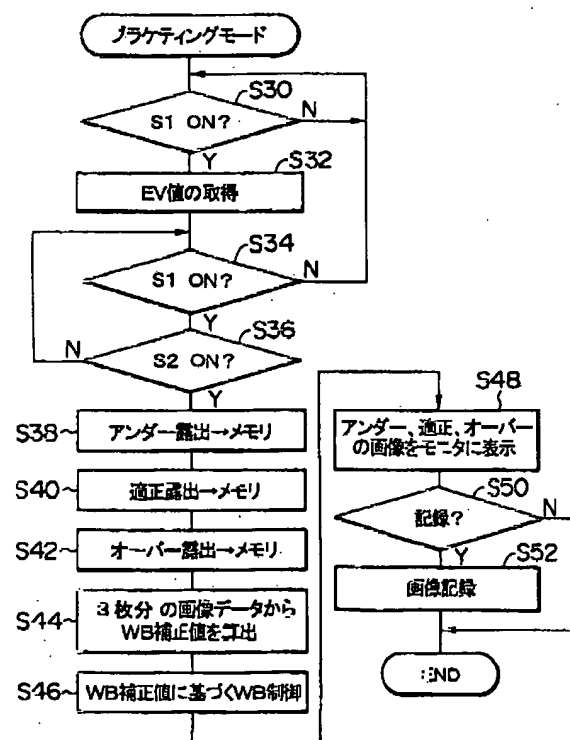
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法及びデジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】ブラケティング撮影時に得られる各カラー画像信号のホワイトバランスを良好に制御する。

【解決手段】ブラケティングモード時にシャッターボタンが押されると(ステップS36)、適正な露出値よりも露出アンダーとなる露出値、適正な露出値、及び露出オーバーとなる露出値でそれぞれ被写体を連続的に撮影し、各撮影で得たR、G、B信号を一旦メモリに格納する(ステップS38、S40、S42)。次に、上記3枚分のR、G、B信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を算出する(ステップS44)。そして、このホワイトバランス補正値に基づいて前記3枚分のR、G、B信号をそれぞれホワイトバランス制御する(ステップS46)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 適正な露出値、該適正な露出値よりも露出アンダーとなる露出値、及び／又は露出オーバーとなる露出値を含む複数の露出値でそれぞれ被写体を連続的に撮影するブラケティング撮影機能を有するデジタルカメラにおいて、

ブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求め、該ホワイトバランス補正値に基づいて前記複数枚のカラー画像信号をそれぞれホワイトバランス制御するようにしたことを特徴とするデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法。

【請求項2】 前記複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求める際に、予め設定した輝度範囲に入っているカラー画像信号のみを使用して前記ホワイトバランス補正値を求めることを特徴とする請求項1のデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法。

【請求項3】 前記複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求める際に、前記複数枚の各カラー画像信号に対してそれぞれホワイトバランス補正値を算出するための適正度を求め、各カラー画像信号ごとに求めた前記適正度に基づいて各カラー画像信号ごとに前記ホワイトバランス補正値の算出に関連する値に対して重み付けをすることを特徴とする請求項1又は2のデジタルカメラのホワイトバランス制御方法。

【請求項4】 被写体を撮像し、被写体を示すカラー画像信号を出力する撮像手段と、被写体輝度を測定する輝度測定手段と、前記輝度測定手段によって測定された被写体輝度に基づいて適正な露出値を決定する第1の露出決定手段と、前記露出決定手段によって決定された適正な露出値と、該適正な露出値よりも露出アンダーとなる露出値及び／又は露出オーバーとなる露出値を含む複数の露出値を決定する第2の露出決定手段と、前記撮像手段における露出を制御する露出制御手段であって、ブラケティング撮影時に前記第2の露出決定手段によって決定された複数の露出値に対応してそれぞれ連続的に露出を制御する露出制御手段と、前記ブラケティング撮影時に前記撮像手段から得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求め、該ホワイトバランス補正値に基づいて前記複数枚のカラー画像信号をそれぞれホワイトバランス制御するホワイトバランス制御手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法及びデジタルカメラに係

り、特にブラケティング撮影機能を有するデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法及びデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、撮像デバイスとしてCCD等を用いるデジタルカメラにおいて、ブラケティング撮影を行うものが提案されている（特開平11-4380号公報）。このデジタルカメラは、ブラケティング撮影が指示されると、露出を段階的に変えて複数回撮影するものではなく、1回の撮影で得た画像データに対して、露出変更回路によって例えば、±1EV露出が異なった画像データを生成するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記特開平11-4380号公報には、ブラケティング撮影時にホワイトバランスを制御する記載があるが、実際にホワイトバランスをどのように制御するか記載がない。

【0004】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ブラケティング撮影時に得られる各カラー画像信号のホワイトバランスを良好に制御することができるデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法及びデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本願請求項1に係る発明は、適正な露出値、該適正な露出値よりも露出アンダーとなる露出値、及び／又は露出オーバーとなる露出値を含む複数の露出値でそれぞれ被写体を連続的に撮影するブラケティング撮影機能を有するデジタルカメラにおいて、ブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求め、該ホワイトバランス補正値に基づいて前記複数枚のカラー画像信号をそれぞれホワイトバランス制御するようにしたことを特徴としている。

【0006】即ち、ブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号に対し、同じホワイトバランス補正値に基づいてそれぞれホワイトバランス制御し、特に前記ホワイトバランス補正値は、ブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて求めるようにしている。これにより、ブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号のうちの特定の1枚のカラー画像信号に基づいてホワイトバランス補正値を求める場合よりも情報量が多いため、より適正なホワイトバランス補正値を求めることができる。

【0007】本願請求項2に示すように、前記複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求める際に、予め設定した輝度範囲に入っているカラー画像信号のみを使用して前記ホワイトバランス補正値を求めることを特徴としている。

【0008】即ち、飽和している画素のカラー画像信号

や、暗すぎてS/Nの関係で信頼性にかかるカラー画像信号は、ホワイトバランス補正値を求める際に使用しないようにしている。

【0009】本願請求項3に示すように、前記複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求める際に、前記複数枚の各カラー画像信号に対してそれぞれホワイトバランス補正値を算出するための適正度を求め、各カラー画像信号ごとに求めた前記適正度に基づいて各カラー画像信号ごとに前記ホワイトバランス補正値の算出に関連する値に対して重み付けをすることを特徴としている。

【0010】即ち、複数枚のカラー画像信号を単一のホワイトバランス補正値を求める際に同等に扱わずに、より適正露出に近いカラー画像信号に対してはホワイトバランス補正値の算出に関連する値に対して重み付けを大きくする。

【0011】本願請求項4に係るデジタルカメラは、被写体を撮像し、被写体を示すカラー画像信号を出力する撮像手段と、被写体輝度を測定する輝度測定手段と、前記輝度測定手段によって測定された被写体輝度に基づいて適正な露出値を決定する第1の露出決定手段と、前記露出決定手段によって決定された適正な露出値と、該適正な露出値よりも露出アンダーとなる露出値及び／又は露出オーバーとなる露出値を含む複数の露出値を決定する第2の露出決定手段と、前記撮像手段における露出を制御する露出制御手段であって、ブラケット撮影時に前記第2の露出決定手段によって決定された複数の露出値に対応してそれぞれ連続的に露出を制御する露出制御手段と、前記ブラケット撮影時に前記撮像手段から得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて単一のホワイトバランス補正値を求め、該ホワイトバランス補正値に基づいて前記複数枚のカラー画像信号をそれぞれホワイトバランス制御するホワイトバランス制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るデジタルカメラのオートホワイトバランス制御方法及びデジタルカメラの好ましい実施の形態について詳説する。

【0013】図1は本発明に係るデジタルカメラの背面図であり、図2はカメラ上面に設けられたモードダイヤルの平面図である。

【0014】図2に示すようにモードダイヤル1は、ダイヤル上のアイコン1A～1FがマークMに合うように回転させることにより、連写／ブラケット撮影モード、マニュアル撮影モード、オート撮影モード、人物モード、風景モード、及び夜景モードのうちのいずれかの撮影モードに設定できるようになっている。尚、図2上では、連写／ブラケット撮影モードが設定されている。また、モードダイヤル1の中央には、半押し時にONする

スイッチS1と、全押し時にONするスイッチS2とを有するシャッターボタン2が設けられている。

【0015】このデジタルカメラの背面には、図1に示すようにファインダ接眼部3、シフトキー4、表示キー5、撮影モード／再生モード切替えレバー6、キャンセルキー7、実行キー8、マルチファンクションの十字キー9、及び液晶モニタ52が設けられている。

【0016】図3は図1に示したデジタルカメラの内部構成を示すブロック図である。

【0017】同図において、撮影レンズ10及び絞り12を介して固体撮像素子(CCD)14の受光面に結像された被写体像は、各センサで光の入射光量に応じた量の信号電荷に変換される。このようにして蓄積された信号電荷は、CCD駆動回路16から加えられるリードゲートパルスによってシフトレジスタに読み出され、レジスタ転送パルスによって信号電荷に応じた電圧信号として順次読み出される。尚、このCCD14は、蓄積した信号電荷をシャッターゲートパルスによって掃き出すことができ、これにより電荷の蓄積時間(シャッタースピード)を制御する、いわゆる電子シャッター機能を有している。

【0018】CCD14から順次読み出された電圧信号は、相関二重サンプリング回路(CDS回路)18に加えられ、ここで各画素ごとのR、G、B信号がサンプリングホールドされ、A/D変換器20に加えられる。A/D変換器20は、CDS回路18から順次加えられるR、G、B信号を10ビット(0～1023)のデジタルのR、G、B信号に変換して出力する。尚、CCD駆動回路16、CDS回路18及びA/D変換器20は、タイミング発生回路22から加えられるタイミング信号によって同期して駆動されるようになっている。

【0019】前記A/D変換器18から出力されたR、G、B信号は、一旦メモリ24に格納され、その後、メモリ24に格納されたR、G、B信号は、デジタル信号処理回路26に加えられる。デジタル信号処理回路26は、同時化回路28、ホワイトバランス調整回路30、ガンマ補正回路32、YC信号作成回路34、及びメモリ36から構成されている。

【0020】同時化回路28は、メモリ24から読み出された点順次のR、G、B信号を同時式に変換し、R、G、B信号を同時にホワイトバランス調整回路30に出力する。ホワイトバランス調整回路30は、R、G、B信号のデジタル値をそれぞれ増減するための乗算器30R、30G、30Bから構成されており、R、G、B信号は、それぞれ乗算器30R、30G、30Bに加えられる。乗算器30R、30G、30Bの他の入力には、中央処理装置(CPU)38からホワイトバランス制御するためのホワイトバランス補正値(ゲイン値)Rg、Gg、Bgが加えられており、乗算器30R、30G、30Bはそれぞれ2入力を乗算し、この乗算によってホ

ホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号をガンマ補正回路32に出力する。尚、CPU38からホワイトバランス調整回路30に加えられるホワイトバランス補正值R_g、G_g、B_gの詳細については後述する。

【0021】ガンマ補正回路32は、ホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号が所望のガンマ特性となるように入出力特性を変更し、また、10ビットの信号が8ビットの信号となるように変更し、YC信号作成回路34に出力する。YC信号作成回路34は、ガンマ補正されたR、G、B信号から輝度信号Yとクロマ信号C_r、C_bとを作成する。これらの輝度信号Yとクロマ信号C_r、C_b(YC信号)は、メモリ24と同じメモリ空間のメモリ36に格納される。

【0022】撮影時にメモリ36に格納されたYC信号は、圧縮／伸長回路54によって所定のフォーマットに圧縮されたのち、記録部56にてメモ리카ードなどの記録媒体に記録される。

【0023】CPU38は、図1に示したモードダイヤル1、シャッターボタン2等を含むカメラ操作部40からの入力に基づいて各回路を統括制御するとともに、オートフォーカス、自動露光制御、オートホワイトバランス等の制御を行う。このオートフォーカス制御は、例えばG信号の高周波成分が最大になるように撮影レンズ10を移動させるコントラストAFであり、シャッターボタン2の半押し時にG信号の高周波成分が最大になるように駆動部42を介して撮影レンズ10を合焦位置に移動させる。

【0024】また、自動露光制御は、図4に示すように予め決めた露出①～④にて最大4回R、G、B信号を取り込み、これらのR、G、B信号を積算した積算値に基づいて被写体輝度(撮影EV値)を求め、この撮影EV値に基づいて撮影時の絞り値とシャッタースピードを最終的に決定する。

【0025】そして、シャッターボタンの全押し時に前記決定した絞り値になるように絞り駆動部44を介して絞り12を駆動し、また、決定したシャッタースピードとなるように電子シャッターによって電荷の蓄積時間を制御する。

【0026】次に、図5に示すフローチャートを参照しながらオートホワイトバランス制御方法について説明する。尚、ストロボ46からストロボ光を発光する場合には、ストロボ光に対して良好なホワイトバランスを行うためのホワイトバランス補正值R_g、G_g、B_gがホワイトバランス調整回路30に加えられるため、以下、ストロボが発光しない場合のホワイトバランス制御について説明する。

【0027】まず、シャッターボタンの半押し時に求めた撮影EV値を取得する(ステップS10)。

【0028】続いて、シャッターボタンの全押し時にA/D変換器18から出力された1画面分のR、G、B信号

は一旦メモリ24に格納されているが、この1画面を複数のエリア(8×8)に分割し、各分割エリアごとにR、G、B信号の色の平均積算値を求め、R信号の積算値とG信号の積算値との比R/G、及びB信号の積算値とG信号の積算値との比B/Gを求める(ステップS12)。

【0029】上記のようにして各分割エリアごとに求められるR/G、B/Gは、その分割エリアが、図6のグラフ上に表された検出枠のうちのいずれの検出枠内に入るかを判別するために使用される。尚、図6上における日陰-曇り検出枠、昼光色検出枠等の検出枠は、光源種などの色分布の範囲を規定するものである。

【0030】尚、各分割エリアごとのR、G、B信号の平均積算値は、図3の積算回路48によって算出され、CPU38に加えられている。また、積算回路48とCPU38との間には乗算器50R、50G、50Bが設けられており、乗算器50R、50G、50Bには、機器のバラツキを調整するための調整ゲイン値が加えられるようになっている。

【0031】次に、日陰-曇りの評価値、蛍光灯(昼光色、昼白色-白色、温白色)の評価値、及びタングステン電球の評価値を、次式、

【0032】

〔数1〕日陰-曇りの評価値 = F(屋外らしさ) × F(日陰-曇りらしさ) × F(青空)

【0033】

〔数2〕昼光色の評価値 = F₁(屋内らしさ) × F(昼光色蛍光灯らしさ)

【0034】

〔数3〕昼白色-白色の評価値 = F₁(屋内らしさ) × F(昼白色-白色蛍光灯らしさ)

【0035】

〔数4〕温白色の評価値 = F₁(屋内らしさ) × F(温白色蛍光灯らしさ) × F(肌)

【0036】

〔数5〕電球の評価値 = F₂(屋内らしさ) × F(電球らしさ) × F(肌)に基づいて算出する。

【0037】上記〔数1〕式において、F(屋外らしさ)は、図7に示すように撮影EV値を変数とする屋外らしさを表すメンバシップ関数の値であり、ステップS10で取得した撮影EV値に基づいて求めることができる。

【0038】また、〔数2〕式乃至〔数4〕式におけるF₁(屋内らしさ)は、図10に示すように撮影EV値を変数とする屋内(蛍光灯)らしさを表すメンバシップ関数の値であり、〔数5〕式におけるF₂(屋内らしさ)は、図10に示すように撮影EV値(カッコ内の数値)を変数とする屋内(タングステン電球)らしさを表すメンバシップ関数の値である。

【0039】〔数1〕式におけるF（日陰－曇りらしさ）は、分割エリアのEV値Eviが12以下の分割エリアであって、図8に示すように日陰－曇り検出枠内に入る分割エリアの個数を変数とする日陰－曇りらしさを表すメンバーシップ関数の値であり、F（青空）は、分割エリアのEV値Eviが12.5を越えるエリアであって、図9に示すように屋外晴れ検出枠内に入る分割エリアの個数を変数とする青空を表すメンバーシップ関数の値である。

【0040】尚、F（青空）は、青空検出枠内に入るエリアの個数が多い程、日陰らしさの評価値を下げる方向に作用する値をとる。また、上記各分割エリアの輝度（EV値Evi）は、次式、

【0041】

$$【数6】Evi = Ev + \log_2 (Gi / 45)$$

但し、Ev：撮影EV値

Gi：各エリアのGの平均積算値

に基づいて計算する。上記式中の45は、A/D変換後の値の中での適正值である。

【0042】同様に、〔数2〕式乃至〔数5〕式におけるF（昼光色蛍光灯らしさ）、F（昼白色－白色蛍光灯らしさ）、F（温白色蛍光灯らしさ）及びF（電球らしさ）は、それぞれ図6に示した昼光色検出枠、昼白色－白色検出枠、温白色検出枠、及びタングステン電球検出枠内に入るエリアの個数を変数とする、図11に示す電球・蛍光灯らしさを表すメンバーシップ関数の値である。

【0043】また、〔数4〕式及び〔数5〕式におけるF（肌）は、図6に示した肌色検出枠内に入るエリアの個数を変数とする、図12に示す肌色を表すメンバーシップ関数の値である。尚、F（肌）は、肌色検出枠内のエリア数が多くなるにしたがって電球らしさの評価値を下げるように作用する。これは、肌色があるシーンで、タングステン電球色に対するホワイトバランス制御を強くかけると、赤味が飛んで白っぽくなり顔色が悪くなるからである。

【0044】さて、日陰－曇りの評価値、及び昼光色の評価値、昼白色－白色の評価値、温白色の評価値、電球の評価値が算出されると、これらの5つの評価値のうちの最大値が、0.4以上か否かを判別する（図5のステップS16）。そして、最大値が0.4以上の場合には、その最大値をとる評価値の光源色に適したホワイトバランス補正值に基づくホワイトバランス制御を行う（ステップS18）。

【0045】一方、最大値が、0.4未満の場合には、デーライト（晴れ）と判別し、デーライトに適したホワイトバランス補正值に基づくホワイトバランス制御を行う（ステップS20）。

【0046】ここで、上記ホワイトバランス補正值は、次式、

【0047】

【数7】ホワイトバランス補正值＝（オート設定値－晴れ）×評価値＋晴れ

ただし、晴れは、1.0である。また、オート設定値は、各光源色ごとに予め準備されている。尚、日陰－曇り、昼白色－白色、及びタングステン電球のオート設定値は、次のようにして選択される。

【0048】（1）日陰－曇りが選択された場合
図6に示す曇り検出枠内に入る分割エリアの個数と、日陰検出枠内に入る分割エリアの個数とを比べ、個数の多い方のオート設定値を採用する。または、2つのオート設定値に対し、個数の多い領域に重みを大きくしてオート設定値を算出する。

【0049】（2）昼白色－白色が選択された場合
図6に示す6領域に分割された昼白色－白色検出枠内に入る分割エリアの個数を比べ、一番個数の多い領域のオート設定値を採用する。または、6つのオート設定値に対し、個数の多い順に重みを大きくしてオート設定値を算出する。

【0050】（3）タングステン電球が選択された場合
図6に示す2領域に分割されたタングステン検出枠内に入る分割エリアの個数を比べ、個数の多い方のオート設定値を採用する。または、2つのオート設定値に対し、個数の多い領域に重みを大きくしてオート設定値を算出する。

【0051】〔数7〕によって求めたホワイトバランス補正值をRg、Gg、Bg、補正する信号をR、G、Bとすると、前記ホワイトバランス調整回路30での補正結果をR'、G'、B'とすると、R'、G'、B'は、次式、

【0052】

$$【数8】R' = Rg \times R$$

$$G' = Gg \times G$$

$$B' = Bg \times B$$

によって表される。

【0053】次に、本発明に係るブラケティング撮影時におけるオートホワイトバランス制御方法について説明する。

【0054】まず、モードダイヤル上のアイコン1AをマークMに合わせ（図2参照）、撮影モードを連写／ブラケティングモードに設定し、続いて実行キー8を押すと、液晶モニタ52上には、図1に示すような露出の振れ幅を選択するための表示がされる。ここで、十字キー9の上下キーを操作することにより、ブラケティング撮影時の露出の振れ幅を設定する。尚、図1に示すように例えば振れ幅を0.6とすると、適正露出（撮影EV値）での撮影の他に、撮影EV値よりも±0.6EVだけアンダー露出、及びオーバー露出の3枚のブラケティング撮影が行われる。また、振れ幅が0の場合には連写モードとなる。

【0055】さて、図13において、上記のようにして

ブラケティングモードが設定され、シャッターボタン2が半押し（スイッチS1がON）されると、撮影EV値が取得され、その後、シャッターボタン2が全押し（スイッチS2がON）されると、ブラケティング撮影が行われる（ステップS30～S36）。

【0056】このブラケティング撮影では、ステップS32で取得した撮影EV値に基づいて適正露出となる絞り値とシャッタースピードを決定するとともに、前記適正露出よりも予め設定した露出の振れ幅分だけアンダー露出及びオーバー露出となる絞り値とシャッタースピードを決定する。

【0057】そして、上記アンダー露出、適正露出及びオーバー露出の順で順次連続的に撮影し、これらの3回の撮影で得た生のR、G、B信号を一旦メモリ24に格納する（ステップS38～S42）。

【0058】次に、メモリ24に格納された3枚分のR、G、B信号に基づいてホワイトバランス補正値を算出する（ステップS44）。

【0059】この場合、1画面を64（＝8×8）分割された各分割エリアごとに、各分割エリアの色情報（R/G、B/G）が算出されるが、同時に各分割エリアごとにその平均輝度のデジタル値（0～255）が算出される。そして、図14に示すように分割エリアの平均輝度のデジタル値が、予め設定した上限値よりも大きいデジタル値を有する明るい分割エリア、及び予め設定した下限値よりも小さいデジタル値を有する暗い分割エリアの色情報は、ホワイトバランス用の情報として使用しないようする。上記明るい分割エリアは、その分割エリア内に飽和している画素が含まれている可能性があり、正しい色情報が得られないことがあり、また、上記暗い分割エリアは、CCDのリニアティの問題やノイズの影響で正しい色情報が得られないことがあるからである。

【0060】即ち、分割エリアの平均輝度のデジタル値が、下限値と上限値の範囲内にある分割エリアの色情報を、ホワイトバランス補正値の算出用に使用する。暗いエリアが多いシーンでは、オーバーで撮影されたデータが有効利用でき、明るいエリアが多いシーンでは、アンダーで撮影されたデータが有効利用できる。

【0061】尚、上記上限値及び下限値は、分割エリア内の画素数に応じて最適値が設定され、分割エリア内の画素数が少ない程、上限値は255に近づき、下限値は0に近づくように設定される。

【0062】このようにブラケティング撮影時には同一シーンを露出を変えて撮影した3枚の画像の分割エリアの色情報を使用して単一のホワイトバランス補正値を求めるため、情報量が多く、分割エリアの平均輝度のデジタル値が上限値を越えるものや、下限値よりも低いものが無ければ、通常の3倍の情報を得ることができ、正確に光源種を判定することができる。尚、各分割エリアの色情報に基づくホワイトバランス補正値の算出方法は、

図5のフローチャート等で詳細に説明したため、ここでは省略する。

【0063】図13のフローチャートに戻って、ステップS44で求めたホワイトバランス補正値は、ホワイトバランス調整回路30（図3参照）に加えられ、一方、メモリ24に格納されたアンダー露出時に取得したR、G、B信号は、同時化回路28を介してホワイトバランス調整回路30に加えられ、ここでホワイトバランスが調整される。同様に、適正露出時及びオーバー露出時に取得したR、G、B信号も上記と同じホワイトバランス補正値に基づいてホワイトバランスが調整される（ステップS46）。

【0064】その後、これらのホワイトバランス調整されたR、G、B信号は、ガンマ補正及びYC変換されてメモリ36に格納される。そして、メモリ36に格納されたYC信号に基づいて液晶モニタ52の液晶画面にアンダー露出、適正露出及びオーバー露出の3枚の画像が表示される（ステップS48）。

【0065】撮影者は、これらの3枚の画像を記録する場合には実行キー8を押し、記録しない場合にはキャンセルキー7を押し（ステップS50）。実行キー8を押すと、メモリ36に格納された3枚分のYC信号は、所定のフォーマットに圧縮されてメモ리카ードなどの記録媒体に記録される（ステップS52）。

【0066】尚、この実施の形態では、3枚の画像のデータを同等に扱って単一のホワイトバランス補正値を求めるようにしたが、3枚の画像別に重み付けをしてホワイトバランス補正値を求めるようにしてもよい。例えば、図14で説明した下限値から上限値の範囲内に平均輝度のデジタル値がある分割エリア（有効分割エリア）の個数が多い画像ほど、より適正な露出で撮影されている可能性が高いため、その画像に基づくホワイトバランス補正値の算出に関連する値に対して重み付けを大きくし、逆に、有効分割エリアの個数が少ない画像ほど、不適切な露出で撮影されている可能性が高いため、その画像に基づくホワイトバランス補正値の算出に関連する値に対して重み付けを小さくする。この重み付けの係数は、不適切な露出の度合い等によっては0を含み、この場合には、その不適切な露出で撮影された画像のデータはホワイトバランス用に使用されないことになる。

【0067】また、この実施の形態では、光源種を特定し、その特定した光源種に好適なホワイトバランス補正値を求めるようにしたが、ホワイトバランス補正値の求め方は、これに限定されない。例えば、画面全体の色の平均は、グレーになるというエバンスの原理を利用してホワイトバランス補正値を求めるようにしてもよい。更に、ブラケティング撮影時の枚数もこの実施の形態には限定されない。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ブ

ラケティング撮影時にホワイトバランス補正値を固定するため、各コマのホワイトバランスが変化せず、特にブラケティング撮影時に得られる複数枚のカラー画像信号に基づいて共通の単一のホワイトバランス補正値を求めるようにしたため、複数枚のカラー画像信号のうちの特定の1枚のカラー画像信号からホワイトバランス補正値を求める場合よりも情報量が多く、より適正なホワイトバランス補正値を求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデジタルカメラの背面図

【図2】図1に示したデジタルカメラの上面に設けられたモードダイヤルの平面図

【図3】図1に示したデジタルカメラの内部構成を示すブロック図

【図4】撮影EV値の求め方を説明するために用いた図

【図5】オートホワイトバランス制御方法を説明するために用いたフローチャート

【図6】光源種などの色分布の範囲を示す検出枠を示すグラフ

【図7】屋外らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図8】日陰・曇りらしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図9】青空を表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図10】屋内らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図11】電球・蛍光灯らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図12】肌色を表すメンバシップ関数を示すグラフ

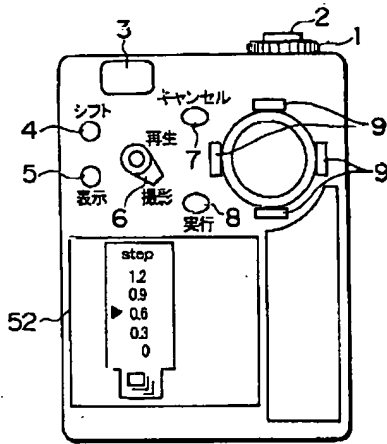
【図13】ブラケティング撮影時におけるオートホワイトバランス制御方法の実施の形態を説明するために用いたフローチャート

【図14】ブラケティング撮影時に得られる3枚の画像の分割エリアの平均輝度のデジタル値の違いを説明するために用いた図

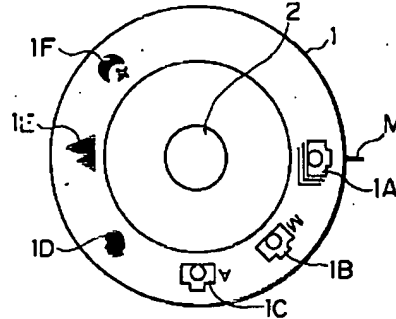
【符号の説明】

1…モードダイヤル、2…シャッターボタン、8…実行キー、9…十字キー、10…撮影レンズ、12…絞り、14…固体撮像素子(CCD)、24、36…メモリ、26…デジタル信号処理回路、30…ホワイトバランス調整回路、30R、30G、30B…乗算器、38…中央処理装置(CPU)、48…積算回路

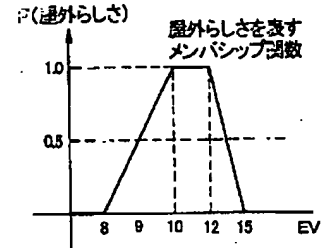
【図1】



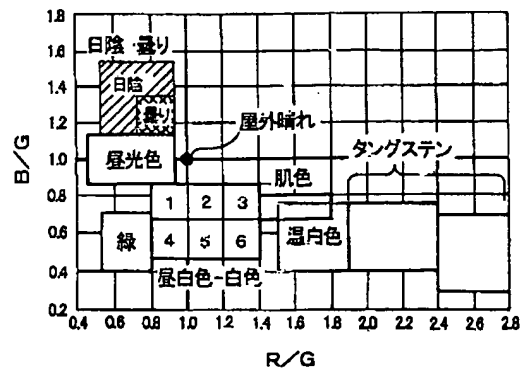
【図2】



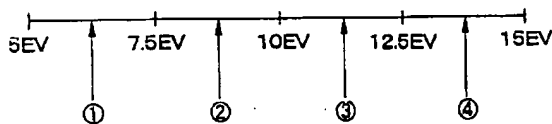
【図7】



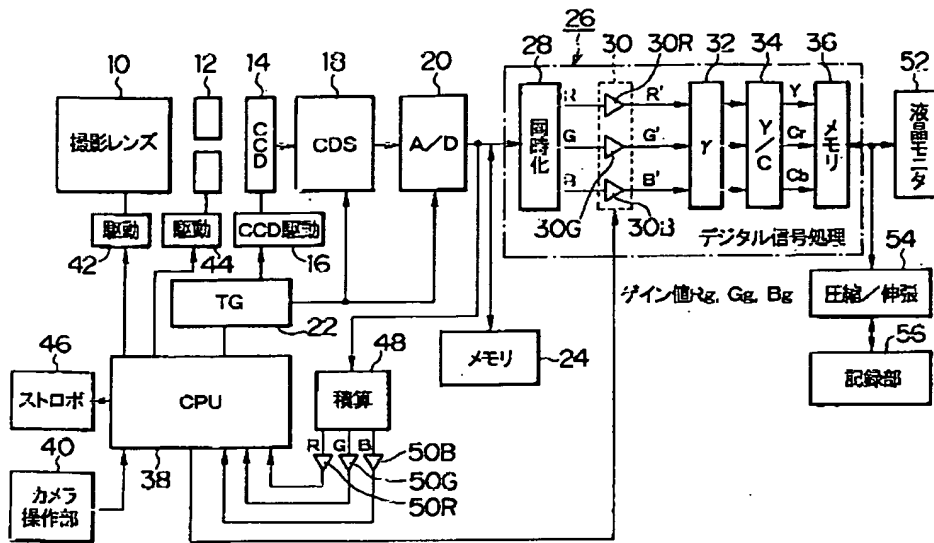
【図6】



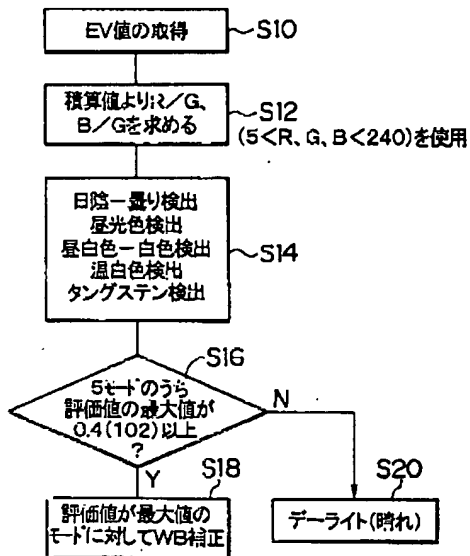
【図4】



【図3】

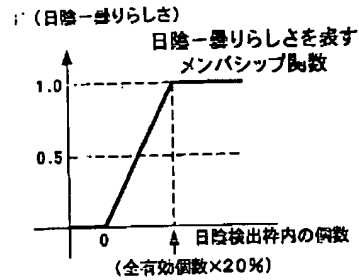


【図5】

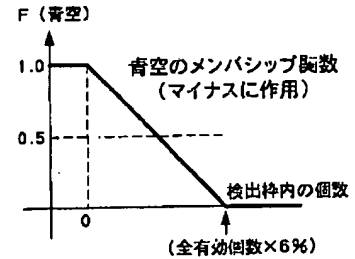


【図10】

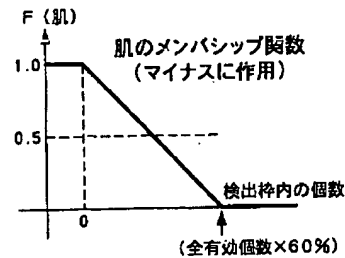
【図8】



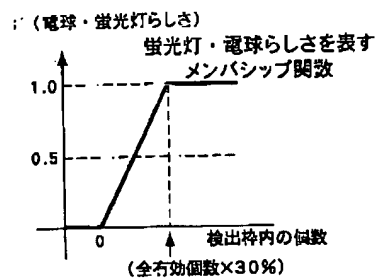
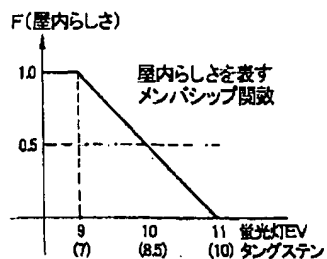
【図9】



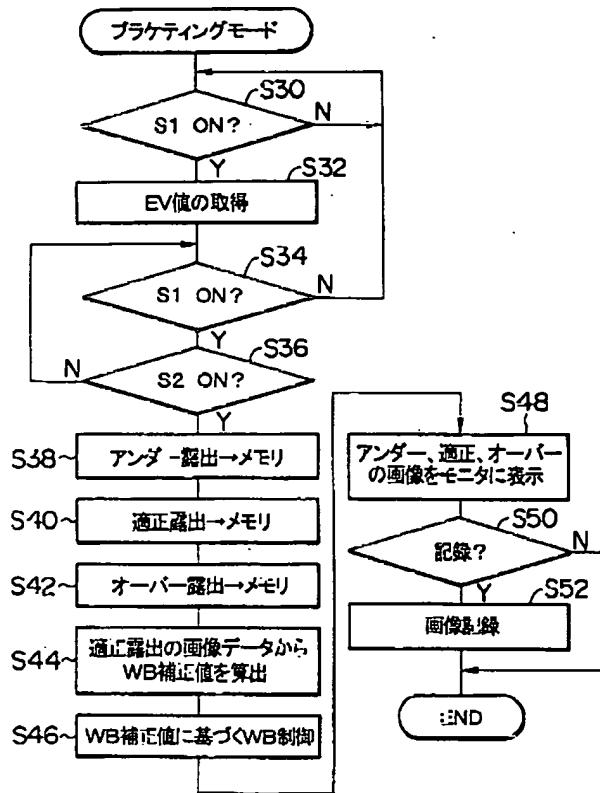
【図12】



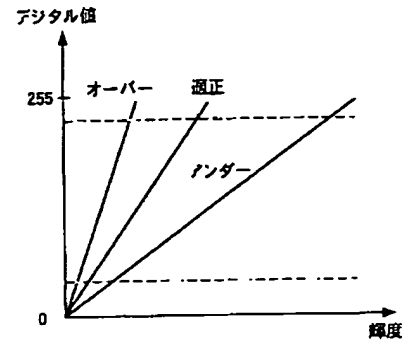
【図11】



【図13】



【図14】



【手続補正書】

【提出日】平成13年1月22日(2001. 1. 22)

【手続補正1】

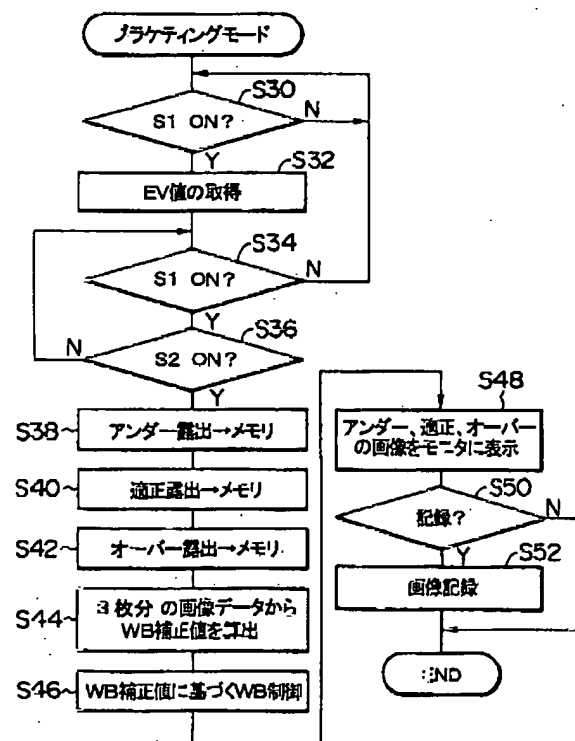
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図13

【補正方法】変更

【補正内容】

【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H002 DB02 DB17 EB09 GA06 GA33
HA01 JA07
5C022 AA13 AB12 AB17 AB31 AC03
AC31 AC42 AC69
5C065 AA03 BB02 BB48 CC01 DD02
GG30 GG32
5C066 AA01 CA08 EA14 GA01 GA05
KE03 KE07 KM02 KM11

JP2002218478 - Available Text for Patent Family

JP2002218478 A2